

COMPONENT MOUNTING METHOD AND DEVICE THEREOF

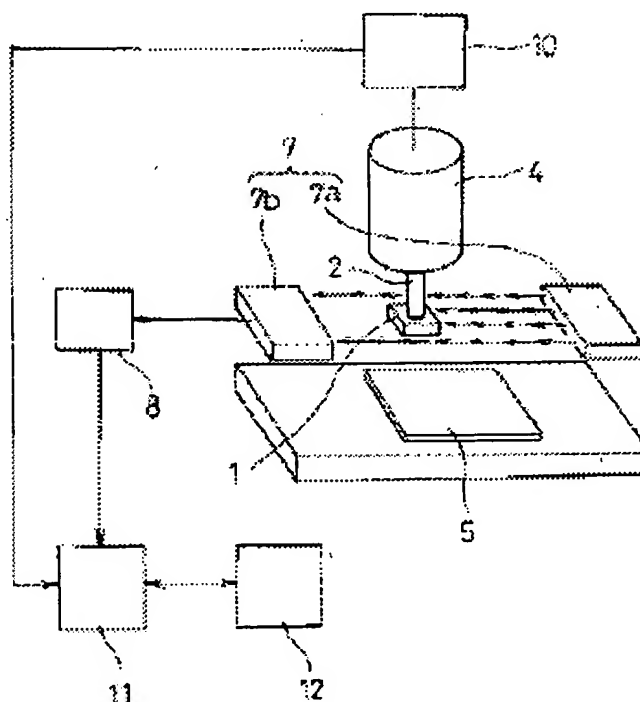
Patent number: JP2002208800
Publication date: 2002-07-26
Inventor: ITO TOMONORI; OKAMOTO KENJI; HIRAI WATARU;
NAKANO KAZUYUKI; TAKEDA TAKESHI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **international:** H05K13/04; H05K13/08; H05K13/04; H05K13/00; (IPC1-7): H05K13/04; H05K13/08
- **european:**
Application number: JP20010002067 20010110
Priority number(s): JP20010002067 20010110

Report a data error here

Abstract of JP2002208800

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a component mounting method that has function for judging quality in suction and mounted states when components are sucked and retained by a suction nozzle for placing to a body to be placed, and to provide a device for mounting the components.

SOLUTION: The suction nozzle 2 where the component 1 is retained at the tip is positioned at a specific position, and goes down from the specific position for placing the component 1 onto a circuit board 5. When retention in the component 1 by the suction nozzle 2 is to be cancelled for allowing the suction nozzle 2 to go up, an optical sensor 7 is arranged at a specific height in the hoistway of the suction nozzle 2. Time when the component 1 or suction nozzle 2 reaches the specific height from the specific position is measured while the component 1 or suction nozzle 2 goes down and up, and the quality in the suction and/or mounted states of the component 1 is judged based on the measured time by the suction nozzle 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-208800
(P2002-208800A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	B 5 E 3 1 3
13/08		13/08	P

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-2067(P2001-2067)

(22)出願日 平成13年1月10日(2001.1.10)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伊藤 知規

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岡本 健二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100080827

弁理士 石原 勝

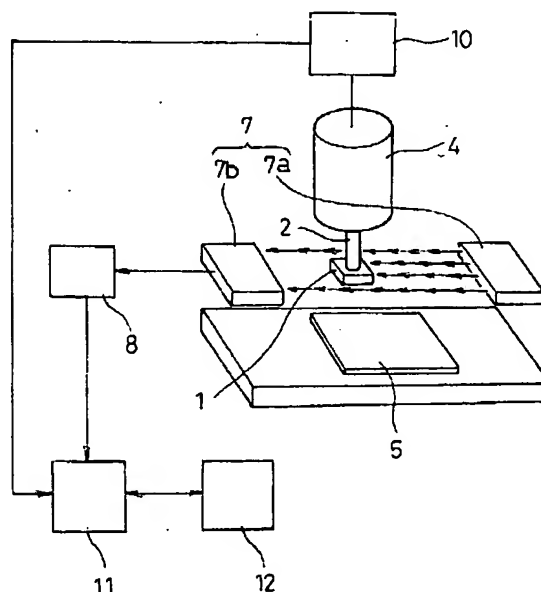
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品装着方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 吸着ノズルにより部品を吸着保持して被装着体に装着するときの吸着状態及び装着状態の良否判定を行なう機能に特徴を有する部品装着方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 所定位置に先端部に部品1を保持した吸着ノズル2を位置決めし、吸着ノズル2を前記所定位置から下降させて部品1を回路基板5に装着し、吸着ノズル2による部品1の保持を解除して吸着ノズル2を上昇させるとき、吸着ノズル2の昇降経路の所定高さ位置に光センサ7を配設し、部品1又は吸着ノズル2が所定位置から所定高さ位置に至るまでの時間を下降時及び／又は上昇時に測定し、測定された時間に基づいて吸着ノズル2による部品1の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被装着物上の部品装着位置上方の所定位置に先端部に部品を保持した吸着ノズルを位置決めし、吸着ノズルを前記所定位置から下降させて部品を前記部品装着位置に装着し、吸着ノズルによる部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着方法において、前記吸着ノズルの昇降経路の所定高さ位置に測定位置を設定し、部品又は吸着ノズルが前記所定位置から前記測定位置に至るまでの時間を吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時に測定し、測定された時間に基づいて吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定することを特徴とする部品装着方法。

【請求項2】 保持状態及び装着状態の良否判定は、既知のパラメータである吸着ノズルの下降速度、上昇速度、オフセット量及び部品の昇降方向寸法から演算された理論値と測定値との比較によりなされる請求項1に記載の部品装着方法。

【請求項3】 保持状態の良否判定により、部品が保持されていない不良状態又は保持姿勢が異常である不良状態が検出されたとき、部品の保持を再度実行させる請求項1又は2に記載の部品装着方法。

【請求項4】 装着状態の良否判定により、部品が装着されていない不良状態が検出されたとき、部品の装着を再度実行させる請求項1又は2に記載の部品装着方法。

【請求項5】 被装着物上の部品装着位置上方の所定位置に先端部に部品を保持した吸着ノズルを位置決めし、吸着ノズルを前記所定位置から下降させて部品を前記部品装着位置に装着し、吸着ノズルによる部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、前記吸着ノズルの昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記所定位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とする部品装着装置。

【請求項6】 複数の吸着ノズルを搭載したロータリーヘッドを間欠回転させて各吸着ノズルを部品吸着位置から部品装着位置に順次移動させ、部品供給位置で電子部品を保持して部品装着位置に移動した吸着ノズルを下降させ、部品装着位置の直下に装着位置を移動させた回路基板に対して保持した電子部品を装着し、吸着ノズルによる電子部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、

前記部品装着位置に移動した吸着ノズルが昇降する昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記部品装着位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始

動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とする部品装着装置。

【請求項7】 XYロボットにより吸着ノズルをX-Y軸方向に自在移動させ、部品供給位置で吸着ノズルに電子部品を保持させ、この吸着ノズルを回路基板上に設定された部品装着位置上の所定位置に移動させ、吸着ノズルを下降させて回路基板に対して保持した電子部品を装着し、吸着ノズルによる電子部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、前記所定位置に移動した吸着ノズルが昇降する昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記所定位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とする部品装着装置。

【請求項8】 良否判定手段は、既知のパラメータである吸着ノズルの下降速度、上昇速度、オフセット量及び部品の昇降方向寸法から演算された理論値と測定された時間経過の値との比較により吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する請求項5〜7いずれか一項に記載の部品装着装置。

【請求項9】 測定手段は、吸着ノズルの昇降線に直交する所定高さ位置に平行光を発光、受光する光センサを配設してなる請求項5〜8いずれか一項に記載の部品装着装置。

【請求項10】 良否判定手段によって検出された保持状態及び装着状態の良否判定データに基づいて当該部品装着装置の動作を制御し、良否判定の確認動作を制御する制御手段が設けられてなる請求項5〜8いずれか一項に記載の部品装着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品などの部品を回路基板などの被装着体に装着する部品装着方法及びその装置に関するもので、特に部品が被装着体に正常に装着されたか否かを検出する機能を備えてなることを特徴とするものである。

【0002】

【従来の技術】部品装着装置では、部品供給部から供給された電子部品を吸着ノズルによって吸着保持し、吸着ノズルを回路基板上に設定された装着位置上に位置決めし、吸着ノズルを下降させて電子部品を回路基板上に装

着し、吸着ノズルの電子部品の保持を解除して上昇させ、1つの電子部品に対する装着動作が完了する。この動作を繰り返すことにより回路基板に複数の電子部品を装着することができる。この部品装着動作において、電子部品が回路基板に正確に装着されたか否かを検査する機能を設けることによって、電子回路基板製造における品質の向上を図ることができる。

【0003】図8は、部品装着装置における装着状態の検査機能の従来構成を示すもので、特開平7-170097号公報に開示されたものである。図8において、回路基板22を保持したXYテーブル24は、回路基板22の電子部品21を装着する位置が吸着ノズル23の下に位置するようにX-Y方向に移動して位置決めし、電子部品21を吸着保持した吸着ノズル23は下降して回路基板22上に電子部品21を装着する。吸着ノズル23が上昇すると、装着された電子部品21はカメラ25によって撮像され、撮像画像はモニタ28によって表示されると共に、検査装置27によって画像処理されて装着状態の検査がなされる。このように装着状態の検査を行なうことによって、装着不良が生じた回路基板22の発生が防止できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来構成になる装着状態の検査では、撮像画像の取り込みや画像処理に要する時間が装着速度に対応できない問題がある。現在の装着速度の速い電子部品装着装置では、約0.065secに一点の装着が行なわれるのに対して、画像処理に要する時間は0.1sec以上になる現実がある。

【0005】また、画像処理は、複雑な構成要素が必要でコスト高となり、電子部品の品種毎に異なる色調や表面粗さによって誤認識を生じさせる恐れが多分にある。また、画像処理を行なうためのソフトウェアの信頼性は99.99%程度であるが、電子部品装着の信頼性は99.999%以上となるように要求されており、検査の信頼性の方が劣ることになり、十分な検査能力が確保できない。

【0006】本発明が目的とするところは、高速な装着速度に対応でき、高い信頼性で装着状態の検査を可能にする装着状態検査機能を備えた部品装着方法及びその装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本願の第1発明は、被装着物上の部品装着位置上方の所定位置に先端部に部品を保持した吸着ノズルを位置決めし、吸着ノズルを前記所定位置から下降させて部品を前記部品装着位置に装着し、吸着ノズルによる部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着方法において、前記吸着ノズルの昇降経路の所定高さ位置に測定位置を設定し、吸着ノズルの先端部又はそこに保持され

た部品が前記所定位置から前記測定位置に至るまでの時間を吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時に測定し、測定された時間に基づいて吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定することを特徴とする。

【0008】上記第1発明に係る部品装着方法によれば、吸着ノズルの先端部又はそこに保持された部品が所定位置から測定位置まで下降する所要時間が、正常な保持状態から吸着ノズルに部品が保持されていないときは部品の昇降方向寸法分だけ遅れ、立ち姿勢などの異常な保持状態では部品の昇降方向寸法が増加した分だけ速くなるので、吸着ノズルによる保持状態の良否が判定できる。また、吸着ノズルが所定位置から下降して部品の装着後に、正常な装着状態では吸着ノズルの先端部が測定位置に到達するが、装着不良で先端部に部品が保持されたままにあると、先端部が延長したような状態となって測定位置まで上昇する経過時間に遅れが出るので装着不良が検出される。前記保持状態の良否及び装着状態の良否の検出はそれぞれ単独でも可能であるが、併用することにより部品装着の一連の動作を監視することができる。

【0009】上記部品装着方法において、保持状態及び装着状態の良否判定は、既知のパラメータである吸着ノズルの下降速度、上昇速度、オフセット量及び部品の昇降方向寸法から予め理論値を演算しておき、測定値が理論値に略同一であれば正常、差が所定値以上にあれば不良と判定することができる。

【0010】また、保持状態の良否判定により、部品が保持されていない不良状態又は保持姿勢が異常である不良状態が検出されたとき、判定結果を部品装着装置の制御部にフィードバックすると、不良状態に対応して部品の保持を再度実行させるように制御することができる。装着状態の良否判定の場合においても、部品が装着されていない不良状態が検出されたとき、部品の装着を再度実行させるように制御することができる。

【0011】また、本願の第2発明は、被装着物上の部品装着位置上方の所定位置に先端部に部品を保持した吸着ノズルを位置決めし、吸着ノズルを前記所定位置から下降させて部品を前記部品装着位置に装着し、吸着ノズルによる部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、前記吸着ノズルの昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記所定位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とする。

【0012】上記第2発明に係る部品装着装置によれば

ば、始動検出手段により吸着ノズルの下降開始が検出されてから測定手段により吸着ノズルの先端部又はそこに保持された部品が所定高さ位置を通過したことを測定して、その間の時間経過から良否判定手段により部品の保持状態の良否が判定される。即ち、吸着ノズルが所定位置から所定高さ位置まで下降する所要時間が、正常な保持状態から吸着ノズルに部品が保持されてないときは部品の昇降方向寸法分だけ遅れ、立ち姿勢などの異常な保持状態では部品の昇降方向寸法が増加した分だけ速くなるので、吸着ノズルによる保持状態の良否が判定でき

る。また、吸着ノズルが所定位置から下降して部品の装着後に、正常な装着状態では吸着ノズルの先端部が所定高さ位置に到達するが、装着不良で先端部に部品が保持されたままにあると、先端部が延長したような状態となって所定高さ位置まで上昇する経過時間に遅れが出るので装着不良が検出される。

【0013】また、本願の第3発明は、複数の吸着ノズルを搭載したロータリーヘッドを間欠回転させて各吸着ノズルを部品吸着位置から部品装着位置に順次移動させ、部品供給位置で電子部品を保持して部品装着位置に移動した吸着ノズルを下降させ、部品装着位置の直下に装着位置を移動させた回路基板に対して保持した電子部品を装着し、吸着ノズルによる電子部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、前記部品装着位置に移動した吸着ノズルが昇降する昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記部品装着位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とするもので、上記第2発明に係る構成はロータリーヘッド方式の部品装着装置に適用して、高速部品装着に対応する保持状態及び装着状態の良否判定を可能にする。

【0014】また、本願の第4発明は、XYロボットにより吸着ノズルをX-Y軸方向に自在移動させ、部品供給位置で吸着ノズルに電子部品を保持させ、この吸着ノズルを回路基板上に設定された部品装着位置上の所定位置に移動させ、吸着ノズルを下降させて回路基板に対して保持した電子部品を装着し、吸着ノズルによる電子部品の保持を解除して吸着ノズルを上昇させる部品装着装置において、前記所定位置に移動した吸着ノズルが昇降する昇降経路の所定高さ位置を部品又は吸着ノズルが通過したことを測定する測定手段と、前記所定位置から下降する吸着ノズルの始動を検出する始動検出手段と、この始動検出手段が吸着ノズルの下降開始を検出してから前記測定手段により吸着ノズル又は部品が所定高さ位置を通過した吸着ノズルの下降時及び／又は上昇時の時間

経過から吸着ノズルによる部品の保持状態及び／又は装着状態の良否を判定する良否判定手段とを備えてなることを特徴とするもので、上記第2発明の構成はXYロボット方式の部品装着装置に適用して、回路基板に対する多数の部品装着に対応する保持状態及び装着状態の良否判定を可能にする。

【0015】上記第2～第4発明の構成において、良否判定手段は、既知のパラメータである吸着ノズルの下降速度、上昇速度、オフセット量及び部品の昇降方向寸法から予め理論値を演算しておき、測定値が理論値に略同一であれば正常、差が所定値以上であれば不良と判定する。

【0016】また、測定手段は、吸着ノズルの昇降線に直交する所定高さ位置に平行光を発光、受光する光センサを配設して構成することができ、平行光を吸着ノズル又は部品が遮ることにより受光がOFFとなり所定高さ位置に吸着ノズル又は部品が到達したことが検出できる。

【0017】また、良否判定手段によって検出された保持状態及び装着状態の良否判定データに基づいて当該部品装着装置の動作を制御し、不良判定時の原因究明動作を制御する制御手段を設けることにより、不良発生に対応した部品装着装置の動作に制御することができ、不良判定されたとき吸着ノズルの状態を撮像するなどの不良発生の原因を究明して不良発生の再発を防止する対策を講じることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明し、本発明の理解に供する。

尚、以下に示す実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0019】本実施形態は、回路基板上に電子部品を装着する電子部品装着装置に適用した実施例を示すものである。電子部品装着装置は、図6に示すように吸着ノズル2をロータリーヘッド16上に搭載したロータリーヘッド方式のものと、図7に示すように吸着ノズル2をXYロボット18上に搭載したXYロボット方式のものとが主に用いられている。

【0020】図6において、ロータリーヘッド方式の電子部品装着装置は、複数の吸着ノズル2が円周上に等間隔に装填されたロータリーヘッド16を間欠回転させて各吸着ノズル2を部品供給位置から部品装着位置に順次移動させる一方、XYテーブル17によって回路基板5は電子部品を装着する位置が部品装着位置に位置決めされ、部品供給位置に移動した吸着ノズル2は下降して電子部品を回路基板上に装着する。電子部品を回路基板5に装着した吸着ノズル2は上昇して元の位置に復帰し、ロータリーヘッド16の間欠回転により次の吸着ノズル2が部品装着位置に移動したとき、同様の装着動作が行なわれる。

【0021】図7において、XYロボット方式の電子部品装着装置は、XYロボット18によりX-Y方向に自在移動する昇降装置19に吸着ノズル2が装填されており、XYロボット18により吸着ノズル2を部品供給位置に移動させて吸着ノズル2に電子部品を吸着保持させ、所定位置に位置決めされた回路基板5の装着位置上に吸着ノズル2を移動させ、吸着ノズル2は昇降装置19により下降駆動されて電子部品1を回路基板5上に装着する。電子部品を回路基板5に装着した吸着ノズル2は上昇して元の位置に復帰し、XYロボット18により

部品供給位置に移動して次の電子部品を吸着保持し、同様の装着動作が行なわれる。
【0022】上記ロータリーヘッド方式及びXYロボット方式において、吸着ノズル2に電子部品を吸着保持させ、この吸着ノズル2を回路基板5上に下降させて電子部品を回路基板5の所定位置に装着する電子部品装着の動作は両方式に共通である。この電子部品装着動作において、吸着ノズル2が電子部品を吸着保持しているか否か、電子部品を正常な位置姿勢で保持しているか否か、電子部品が回路基板5に装着されたか否か、を検出する

必要がある、これを実施するための本実施形態の構成について以下に説明する。
【0023】図1において、吸着ノズル2が昇降動作する方向と直交する方向に平行光を照射して受光する光センサ（測定手段）7が配設され、吸着ノズル2の先端部に吸着保持されている電子部品1の有無を検出する。前記光センサ7は、平行光を照射する照射部7aと、平行光を受光する受光部7bとからなり、受光部7bによる光の検出力は検出器8に入力され、検出器8は前記検出力のON/OFFをセンサ出力信号として制御部11に入力する。また、駆動部4は吸着ノズル2を昇降駆動させ、吸着ノズル2を所定位置から下降させるときの始動動作、例えば吸着ノズル2を駆動するカム機構の始動動作が検出され、下降始動動作の検出によりサイクルタイマ（始動検出手段）10は動作タイミング信号を出力し、この動作タイミング信号は制御部11に入力される。制御部11は電子部品装着の全体動作を統括制御するもので、入力された動作タイミング信号及びセンサ出力信号と、記憶部12に記憶された吸着ノズル2のオフセットデータ、電子部品1の品種毎のサイズデータ、駆動部4による吸着ノズル2の下降及び上昇速度データとから吸着ノズル2による装着動作の良否判定を実行する。この構成による装着動作の良否判定に至る動作を、図2、図3を参照して説明する。

【0024】図2は、電子部品1を吸着保持した吸着ノズル2を回路基板5の部品装着位置上に位置決めし、下降させて回路基板5上に電子部品1を装着し、上昇して元の位置に戻るまでの吸着ノズル2の昇降動作の各段階を(a)～(e)に順を追って示している。

【0025】図2(a)に示すように、電子部品1を吸

着保持した吸着ノズル2を部品装着位置上に位置決めし、下降を開始させる。下降開始の始動動作によりサイクルタイマ10は動作タイミング信号を制御部11に出力する。

【0026】図2(b)に示すように、吸着ノズル2が下降すると、その先端部に保持された電子部品1により照射部7aからの光が遮られて受光部7bの検出力はOFFになるので、検出器8はセンサ出力信号を制御部11に出力する。図3に示すように、制御部11は動作タイミング信号の入力時からセンサ出力信号が入力されるまでの下降時通過時間T1を演算する。この下降時通過時間T1は、吸着ノズル2の下降速度(Nvd)、電子部品1の厚さ(t)、吸着ノズル2のオフセット量(Noff)によって変化するので、これらのパラメータのデータは記憶部12に予め格納され、装着動作プログラムに指定された装着順序の電子部品1に対応するデータが制御部11に入力される。

【0027】上記下降速度Nvd、電子部品厚さt、ノズルオフセット量Noffから下降時通過時間の理論値T1'は予め演算することができるので、実測値T1と理論値T1'とが、 $T1 = T1'$ となる場合には正常吸着と判定される。

【0028】一方、 $T1 \neq T1'$ となる場合は吸着不良と判定され、この吸着不良の状態は、吸着ノズル2が部品供給位置で電子部品1を吸着できなかった吸着ミス、あるいは吸着していた電子部品1が落下してしまった部品落下、あるいは図4(a)(b)に示すように電子部品1が異常な姿勢で吸着されている異常吸着が考えられる。即ち、吸着ミスや部品落下がある場合には光を遮るタイミングが遅れるので実測値T1は大きくなり、異常吸着の場合には光を遮るタイミングが早くなるので実測値T1は小さくなり、いずれの場合も理論値T1'との差が大きくなり吸着不良と判定される。

【0029】次に、図2(c)に示すように、吸着ノズル2は電子部品1を回路基板5上に装着する位置まで下降して電子部品1を回路基板5の所定位置に装着する。電子部品1が回路基板5の所定位置に装着されると、吸着ノズル2に対する真空負圧の供給は停止され、代わって排気に切り換えられるので、吸着ノズル2は電子部品1の保持を解除し、上昇方向に移動する。図2(b)に示した状態から部品装着の時点でも照射部7aからの光は吸着ノズル2で遮られ続けるので、図3に示すように、センサ出力信号はOFF状態に維持されている。

【0030】次いで、図2(d)に示すように、吸着ノズル2が上昇して、その先端部が照射部7aからの平行光の線上を外れたとき、平行光を遮蔽するものがなくなるので、受光部7bは平行光を受光し、検出器8は図3に示すようにセンサ出力信号をONにする。このセンサ出力信号は制御部11に入力されるので、制御部11は先の動作タイミング信号の入力時からセンサ出力信号の

ONが入力されるまでの上昇時通過時間 T_2 を演算する。この上昇時通過時間 T_2 は、吸着ノズル2の上昇速度(Nvu)、電子部品1の厚さ(t)、吸着ノズル2のオフセット量(Off)によって変化するので、記憶部12に格納された各パラメータのデータから上昇時通過時間の理論値 T_2' が予め演算され、実測値 T_2 と理論値 T_2' とが、 $T_1 \neq T_1'$ となる場合には正常装着と判定される。

【0031】一方、 $T_2 \neq T_2'$ となる場合は装着不良と判定される。この装着不良は、図2(d)に破線で示すように、電子部品1が回路基板5に装着されず、上昇する吸着ノズル2に電子部品1が吸着されたままになっているような状態と考えられる。即ち、吸着ノズル2に電子部品1が残っていると、吸着ノズル2の先端部が延長されたような状態になり、光の遮蔽を開放するタイミングが遅れるので、実測値 T_2 は大きくなり、理論値 T_2' との差が出て装着不良と判定される。

【0032】上記のように制御部11により装着不良または装着不良の検出を行うと共に、不良が検出された場合の電子部品装着の制御動作は、図5にフローチャートとして示すようになされる。尚、図5に示すS1、S2…は処理手順を示すステップ番号であって、本文中に添記する番号と一致する。

【0033】図5において、部品装着位置上に位置決めした吸着ノズル2の下降を開始して、この開始時点から図2(b)に示したように光センサ7の光を電子部品1が遮るまでの下降時通過時間 T_1 から、前述したように吸着ノズル2に電子部品1が吸着保持されているかを判定する(S1)。この判定により電子部品1が吸着保持されているときには(S2)、正常吸着として吸着ノズル2を下降させ、図2(c)に示したように、回路基板5に電子部品1を装着する(S3)。電子部品1の回路基板5への装着後、吸着ノズル2の真空負圧を排気に切り換えて吸着ノズル2から電子部品1を切り離し、吸着ノズル2を上昇させる。吸着ノズル2の上昇により光センサ7の光を吸着ノズル2が遮っていた状態が解除されたときの上昇時通過時間 T_2 から吸着ノズル2に電子部品1が吸着保持されているかを判定する(S4)。この判定により吸着ノズル2に電子部品1が保持されていないければ(S5)、電子部品1は回路基板5に装着された

正常装着として該当する電子部品1の装着を終了する。

【0034】前記ステップS2において、吸着ノズル2に電子部品1が保持されていない装着不良と判定されたとき、吸着ノズル2が部品供給位置で電子部品1の吸着に失敗した吸着ミス、吸着したものの移動途上で電子部品1が落下した部品落下、あるいは図4(a)(b)に示したように異常な吸着姿勢で吸着保持されている吸着状態異常として、吸着ノズル2に電子部品1がない状態では吸着ノズル2に再度電子部品1を吸着保持させる再吸着処理動作が実行される(S6)。尚、吸着状態異常

の場合には、吸着ノズル2を部品廃棄部に移動させて異常な吸着姿勢になっている電子部品1を廃棄した後、前記再吸着処理動作を実行させる。

【0035】また、前記ステップS5において、吸着ノズル2に電子部品1が保持された装着不良と判定されたとき、再度同じ条件で装着動作を行なったり、吸着ノズル2の真空負圧を排気に切り換えるタイミングを変更して再度装着動作を行なう再装着処理が実行される(S7)。

10 【0036】上記のように装着不良又は装着不良が検出されたとき、吸着ノズル2の先端部の状態をカメラで撮像する等の不良発生の原因究明の作業を実行することができる。特に、不良が頻発するような場合は生産性を低下させるので、制御部11は不良検出の際に警告表示を行なって原因究明を促し、不良の再発を防止する。

【0037】以上説明したように本実施形態の構成は、光センサ7の光を遮断または透過させたタイミングを検出することにより、吸着ノズル2による吸着状態及び装着状態を判定することができるので、検出及びそのデータ処理の構成も簡単で且つ短時間の処理がなされ、電子部品装着装置による装着動作の高速化に対応させることができる。また、電子部品1の色調や表面粗さの影響を受けることなく正確に吸着状態及び装着状態の良否を判定することができる。

【0038】また、本実施形態の構成は、冒頭でも説明したように、ロータリーヘッド方式あるいはXYロボット方式の電子部品装着装置に適用することができる。図6に示すロータリーヘッド方式の場合では、部品装着位置に照射部7a及び受光部7bからなる光センサ7を配置して、ロータリーヘッド16の間欠回転により部品装着位置に移動した吸着ノズル2による電子部品の吸着状態及び装着状態の良否判定を行なうことができる。また、図7に示すXYロボット方式の場合では、昇降駆動装置19に吸着ノズル2を挟んで照射部7aと受光部7bとを配置して吸着ノズル2による電子部品の吸着状態及び装着状態の良否判定を行なうことができる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明の通り本発明によれば、吸着ノズルを所定位置から下降させて部品装着後に上昇させる昇降時に、所定高さ位置を通過する所定位置からの時間経過から吸着状態及び装着状態の良否判定を行なうので、短時間で不良判定が可能となり、部品装着装置の高速化に容易に対応させることができる。また、簡易な構成により低コストに実現することができる。また、良否判定のデータ処理が簡単であるためソフトウェアでのエラー発生確率が低く、安定した良否判定の処理を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る部品装着装置の要部構成を示す模式図。

【図2】吸着ノズルの昇降に伴う吸着状態及び装着状態の検出を(a)～(e)の順に示す説明図。

【図3】吸着状態及び装着状態を良否判定する時間経過を示すグラフ。

【図4】吸着ノズルの異常吸着の例を(a)(b)に示す模式図。

【図5】吸着状態及び装着状態の良否判定の処理手順を示すフローチャート。

【図6】ロータリー方式の部品装着装置の要部構成を示す斜視図。

【図7】XYロボット方式の部品装着装置の要部構成を示す斜視図。

【図8】従来技術に係る装着状態の良否判定の構成を示す構成図。

【符号の説明】

1 電子部品(部品)

2 吸着ノズル

5 回路基板(被装着体)

7 光センサ(測定手段)

7a 照射部

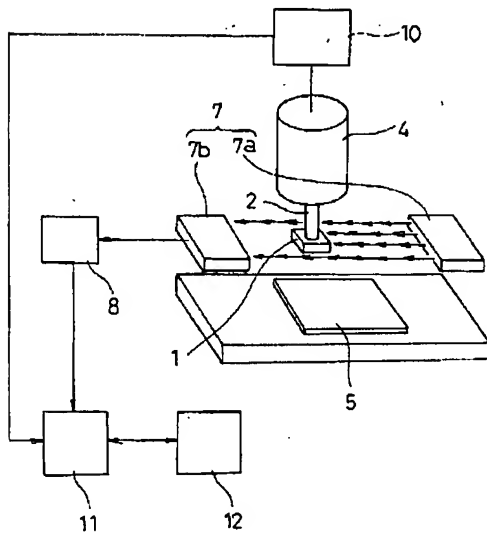
7b 受光部

10 8 検出部

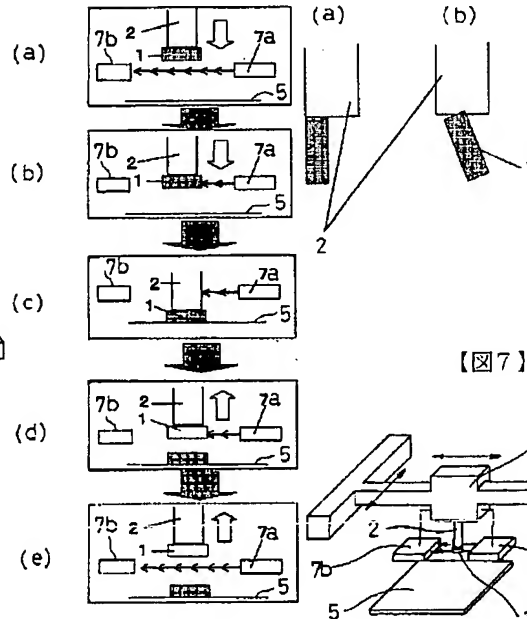
10 サイクルタイマ(始動検出手段)

11 制御部

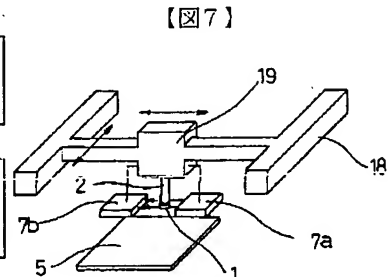
【図1】



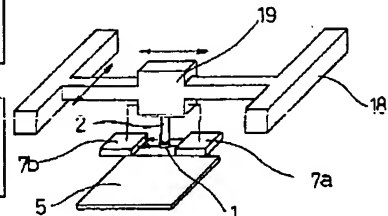
【図2】



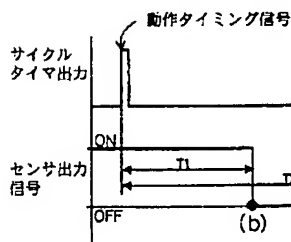
【図4】



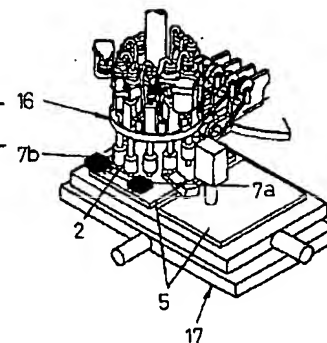
【図7】



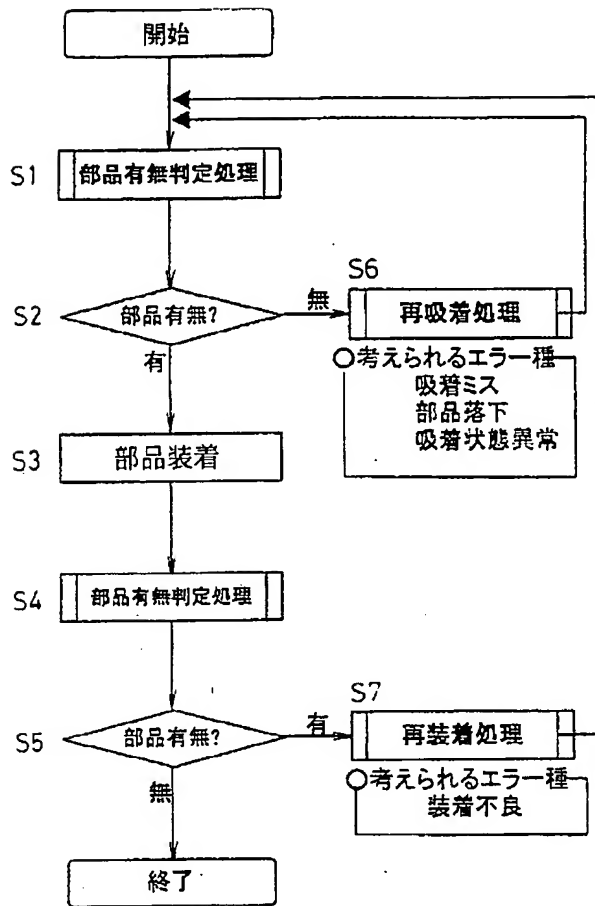
【図3】



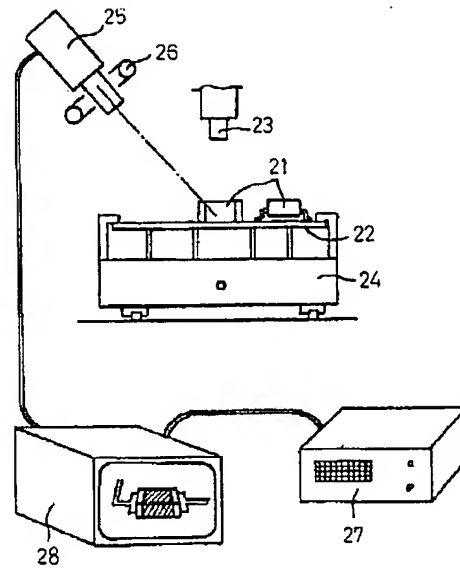
【図6】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 弥
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 中野 和幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 武田 健
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5E313 AA02 CC03 CC04 CD06 EE01
EE02 EE03 EE24 EE33 FG10